

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 33 12 539 C 1

⑥① Int. Cl. 3:
B 22 C 15/02

②① Aktenzeichen: P 33 12 539.2-24
②② Anmeldetag: 7. 4. 83
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 29. 3. 84

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
19.10.82 JP P57-182087

⑦③ Patentinhaber:
Kabushiki Kaisha Toyota Jidoshokki Seisakusho,
Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7000
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Shioda, Toshiyuki; Kondo, Takashi, Kariya, Aichi, JP;
Yamamoto, Setsuo, Toyota, Aichi, JP

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:
NICHTS-ERMITTELT

Beitragseigentum

⑤④ Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen mit zwei relativ zueinander beweglichen Formteilen, zwischen denen eine Modell- bzw. Formplatte festklemmbar ist und mit zwei Preßplatten, die in die zugeordneten Formteile eingefahren werden können, um in diesen Formhohlräume zu begrenzen und um den eingefüllten Formsand später zusammenzupressen. Erfindungsgemäß ist eine solche Vorrichtung mit einer Preßplattensteuer-einheit ausgerüstet, an der der Vorwärts- bzw. Arbeitshub der Preßplatten in Richtung auf ihren jeweils zugeordneten Formteil vorab individuell eingestellt und gesteuert werden kann.

(33 12 539)

DE 33 12 539 C 1

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen mit mindestens einem Formteilpaar aus einem oberen und einem unteren Formteil, mit einer Führung zur axial gleitverschieblichen Halterung der Formteile, mit Betätigungseinrichtungen zum Herbeiführen von Relativbewegungen der Formteile zwischen deren äußeren Endstellungen und deren dazwischenliegenden inneren Endstellungen, mit einer mit Formstrukturen versehenen Formplatte, die derart angeordnet ist, daß sie zwischen dem oberen Formteil und dem unteren Formteil in der inneren Endstellung derselben sandwichartig festlegbar ist, mit zwei Preßplatten, von denen jede von außen her in den zugehörigen Formteil hineinbewegbar ist, und mit Fülleinrichtungen zum Füllen der durch die Preßplatten, die Formplatte und die Formteile in der inneren Endstellung derselben definierten Formhohlräume, dadurch gekennzeichnet, daß eine Preßplattensteuereinheit (52) vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Arbeitshub der Preßplatten (28a, 29a) in Richtung auf ihre zugeordneten Formteile (16, 18 bzw. 17, 19) individuell vorgebar und steuerbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtungen (23) zum Herbeiführen der Relativbewegungen der Formteile (16, 17; 18, 19) eines Formteilpaares von zwei Kolben derselben Form und Größe umfassen, die getrennt auf einer einzigen Stange (20) angeordnet sind sowie zwei den Kolben zugeordnete bewegliche Zylinder (21, 22) mit gleichem Durchmesser und gleicher Länge, die mit Formteilverhalten zum Halten der Formteile (16, 17) versehen sind, daß ein Hydraulikkreis (Fig. 4) vorgesehen ist, mit dessen Hilfe jedem der beiden beweglichen Zylinder gleichzeitig dieselbe Menge an Hydraulikflüssigkeit zuführbar ist und daß der Hydraulikkreis Korrektur-einrichtungen (D) umfaßt, mit deren Hilfe die Menge der Hydraulikflüssigkeit in den betreffenden Kammern (a, b) der beweglichen Hydraulikzylinder (21, 22) auf identische Werte korrigierbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur-einrichtungen ein Korrekturventil (D) umfassen, mit dessen Hilfe die beweglichen Hydraulikzylinder (21, 22) jeweils in fest vorgegebenen äußeren Endstellungen stillsetzbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Stange (20) der Betätigungseinrichtungen (23) mittels Federmitteln (24) in eine fest vorgegebene stationäre Lage vorgespannt ist und entgegen der Federkraft verschiebbar ist, derart, daß die Bewegungsrichtung der Stange (20) beim Einlaufen der Formteile (16, 17) in ihre innere Endstellung gleich der Bewegungsrichtung der Formplatte (27) ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßplattensteuereinrichtungen (Fig. 3) digitale Signalerzeugungseinrichtungen (32, 33) umfassen, mit deren Hilfe jeweils bei vorgegebenen Abständen der Preßplatten (28a, 29a) voneinander digitale Ausgangssignale erzeugbar sind sowie Zähleinrichtungen, mit deren Hilfe diese Ausgangssignale zählbar sind und mit deren Hilfe ferner bei Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes ein Stoppsignal zum Stillsetzen jeder

der beiden Preßplatten (28a, 29a) erzeugbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Signalerzeugungseinrichtungen ein Paar von Detektorplatten (34) umfassen, von denen jede eine Anzahl von in gleichmäßigen Abständen angeordneten Zähnen (34a) aufweist und gemeinsam mit der zugeordneten Preßplatte (28a, 29a) bewegbar ist sowie je ein Paar von fest angeordneten Detektorelementen (36, 37), die mit den Zähnen (34a) je einer der Detektorplatten (34) zusammenwirken, um die digitalen Signale zu erzeugen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen mit mindestens einem Formteilpaar aus einem oberen und einem unteren Formteil, mit einer Führung zur axial gleitverschieblichen Halterung der Formteile, mit Betätigungseinrichtungen zum Herbeiführen von Relativbewegungen der Formteile zwischen deren äußeren Endstellungen und deren dazwischenliegenden inneren Endstellungen, mit einer mit Formstrukturen versehenen Formplatte, die derart angeordnet ist, daß sie zwischen dem oberen Formteil und dem unteren Formteil in der inneren Endstellung derselben sandwichartig festlegbar ist, mit zwei Preßplatten, von denen jede von außen her in den zugehörigen Formteil hineinbewegbar ist, und mit Fülleinrichtungen zum Füllen der durch die Preßplatten, die Formplatte und die Formteile in der inneren Endstellung derselben definierten Formhohlräume.

Bei den bekannten Verfahren zum Herstellen von kastenlosen Sandformen bzw. Sandgießformen wird ein Gießraum erzeugt, indem man auf den beiden Seiten einer Modell- bzw. Formplatte mit Formstrukturen an ihren beiden Hauptflächen einen Unterkasten und einen daran angrenzenden Oberkasten vorsieht und indem man von der Außenseite der Kästen Preßplatten bis auf eine vorgegebene Tiefe einführt. Der Formhohlraum wird dann pneumatisch mit Sand gefüllt, der anschließend mit Hilfe der Preßplatten verdichtet wird, um in dem Kasten Sandformen zu erzeugen. Diese Sandformen werden dann aus dem Oberkasten und dem Unterkasten entfernt, wobei man eine kastenlose Sandgießform erhält.

Beim Verdichten des Formsands wird die eine Preßplatte bei dem bekannten Verfahren normalerweise in einer stationären Lage gehalten, während die andere Preßplatte langsam in Richtung auf die stationäre Preßplatte bewegt wird, um den Formsand zusammenzupressen. Um zu verhindern, daß bei diesem Zusammenpressen die Modellplatte bricht, besitzen einige Vorrichtungen zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen Kasten-antriebseinrichtungen zum Zusammenpressen des Oberkastens und des Unterkastens, die unabhängig vom Rahmen der Vorrichtung frei beweglich angeordnet sind. Beim Zusammenpressen des Formblattes besteht somit die Möglichkeit, den Oberkasten, den Unterkasten und die Modellplatte gemeinsam als eine Einheit zu bewegen und auf diese Weise das Auftreten von Scherkräften an der Modellplatte zu vermeiden. Bei derartigen konventionellen Vorrichtungen zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen sind jedoch alle Maschinenelemente, die am Formvorgang beteiligt sind, mit der stillschwei-

genden Voraussetzung gefertigt, daß hinsichtlich der Dicke der Modellplatte nur ein vergleichsweise enger, fest vorgegebener Bereich erfaßt werden muß. Aufgrund unterschiedlicher Formstrukturen an der Modellplatte fällt diese jedoch nicht immer in den vorgegebenen Bereich. Außerdem ändert sich die Lage des oberen und des unteren Formkastens, die die Modellplatte festhalten, in Abhängigkeit von Änderungen der Plattendicke. Wenn in diesem Fall der Arbeitshub der Preßplatten im Oberkasten und im Unterkasten unabhängig von der Dicke der Modellplatte fest vorgegeben ist, ändert sich die Breite bzw. Tiefe des Formhohlraums erheblich in Abhängigkeit von der Dicke der Modellplatte. Es ist daher nicht möglich, in allen Fällen eine Sandgießform bzw. eine kastenlose Sandform zu erzeugen, die die richtige Dicke bzw. die richtige Wandstärke besitzt und bei der der Formsand in dem richtigen Ausmaß verdichtet ist, so daß die Einsatzmöglichkeiten der Vorrichtung deutlich eingeschränkt sind.

Ausgehend vom Stande der Technik und den vorstehend aufgezeigten Problemen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandgießformen anzugeben, bei der es möglich ist, einerseits eine starke Belastung der Modellplatte beim Verdichten des Formsandes zu vermeiden und andererseits bei unterschiedlicher Dicke der Modellplatte und unterschiedlicher Höhe der daran vorgesehenen Formstrukturen jeweils die richtige Dicke und Verdichtung der Sandgießformen zu erreichen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß eine Preßplattensteuereinheit vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Arbeitshub der Preßplatten in Richtung auf ihre zugeordneten Formteile individuell vorgebar und steuerbar ist.

Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht dabei darin, daß der obere Formteil und der untere Formteil bzw. der Oberkasten und der Unterkasten ausgehend von ihren äußeren Endstellungen jeweils gleichzeitig über dieselbe Strecke gegeneinander bewegt werden, um die Formplatte zwischen sich in einer Mittelstellung festzustellen und daß der Hub der Preßplatten beim Anfahren der Formteile in Abhängigkeit von der Dicke der Modellplatte und der Höhe der daran vorgesehenen Formstrukturen entsprechend den jeweiligen Erfordernissen vorgegeben werden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert und/oder sind Gegenstand von Unteransprüchen. Es zeigt

Fig. 1 eine Vorderansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von kastenlosen Sandformen;

Fig. 2 eine Teil-Draufsicht auf eine hydraulische Zylinderanordnung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 zum Herbeiführen der Relativbewegungen der Formteile;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer der Preßvorrichtungen der Vorrichtung gemäß Fig. 1 zur Erläuterung des Aufbaus der zugehörigen Preßplatten-Steuereinrichtungen;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der hydraulischen Steuerung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 bis 3 und

Fig. 5 und Fig. 6 Seitenansichten einer abgewandelten Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß der Erfindung für zwei typische Betriebsphasen derselben.

Im einzelnen zeigt Fig. 1 Rahmen 3, die auf einer

Basis 2 stehen, die an einem Boden 1 installiert ist. Ein weiterer Rahmen 4 ist diagonal unter einem Winkel von 45° zum Boden 1 angeordnet und einerseits an der Basis 2 und andererseits an einem der Rahmen 3 befestigt.

Ein Formteilträger 5 ist an dem diagonal angeordneten Rahmen 4 drehbar mittels eines Achsstummels 6 befestigt, dessen Drehachse senkrecht zur Oberfläche des Rahmens 4 und damit unter einem Winkel von 45° zur Horizontalen verläuft. Der Formteilträger 5 kann mit Hilfe eines hydraulischen Kolben/Zylinder-Aggregats 9, welches nachstehend der Einfachheit halber ebenso wie andere derartige Aggregate als Hydraulikzylinder 9 bezeichnet wird, um einen vorgegebenen Winkel verschwenkt werden, wobei der Hydraulikzylinder 9 einerseits an einem Zapfen an der Unterseite des Formteilträgers 5 und andererseits an einem mit dem Rahmen 4 verbundenen Zapfen 8 angreift. Die Oberseite des Formteilträgers 5 wird durch ein Basisteil 10 gebildet, welches konisch ausgebildet ist und bezüglich der Drehachse des Achsstummels 6 unter einem Winkel von 45° verlaufende Wandbereiche aufweist. An dem Formteilträger 5 sind mittels Bügeln 11 und 12, die vom Basisteil 10 absteigen, Führungen 13, 14 befestigt, die im einfachsten Fall jeweils aus zwei Stangen bestehen.

An jeder der Führungen 13, 14 sind mittels Führungsbuchsen 15 jeweils ein oberer und ein unterer Formteil 16, 17 bzw. 18, 19 gleitverschieblich angeordnet. Gemäß Fig. 2 besitzt jedes Paar von Formteilen 16, 17 bzw. 18, 19 jeweils eine Hydraulikzylinderanordnung 23 mit zwei beweglichen Zylindern 21, 22, die an den Formteilen 16, 17 bzw. 18, 19 befestigt sind und die mit einer gemeinsamen Kolbenstange 20 zusammenwirken, derart, daß der obere und der untere Formteil jedes Formteilpaares aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind. Die Kolbenstange 20 wird dabei mit Hilfe einer Feder 24 ständig mit einer zur Außenseite — in Fig. 2 nach links — des unteren Formteils 17 gerichteten Vorspannung beaufschlagt und liegt dabei mit einer Schulter an der Innenseite des Bügels 11 (bzw. 12) des Formteilträgers 5 an. Die Kolbenstange 20 kann nur dann in die der Vorspannung entgegengesetzte Richtung — in Fig. 2 nach rechts — zusammen mit den Zylindern 21 und 22 über eine entsprechende Strecke bewegt werden, wenn die auf sie einwirkende Kraft die Vorspannung überwindet. Der eine Satz von Formteilen 16, 17 ist identisch zu dem anderen Satz von Formteilen 18, 19 ausgebildet. Dementsprechend ist für die Formteile 18, 19 eine Vorspannfeder 25 aufweisende Hydraulikzylinderanordnung vorgesehen, die ebenso ausgebildet ist wie die Hydraulikzylinderanordnung 23 für die Formteile 16, 17.

Die jeweils an die oberen Formteile 16, 18 angrenzenden Enden der Führungen 13 bzw. 14 werden durch Stützen 26 abgestützt, die sich ihrerseits an einem Achsstummel 6' abstützen, der coaxial zum Achsstummel 6 angeordnet ist und nach außen vom Basisteil 10 absteht. Die Führungen 13 und 14 können durch Drehen des Formteilträgers 5 in eine Station I zum Formen von Sandformen ohne Kastengußform und in eine Station II zum Auswerfen der geformten Sandformen bewegt werden. In der Betriebsstellung gemäß Fig. 1 befindet sich die Führung 13 an der Station I und ist praktisch horizontal ausgerichtet, während sich die Führung 14 an der Station II befindet und praktisch vertikal ausgerichtet ist. An der Station I ist eine Modell- bzw. Formplatte mit Formstrukturen an ihren beiden Hauptflächen in einer im wesentlichen vertikalen, senkrecht zur Ebene

der an dieser Station befindlichen Führungen 13 bzw. 14 ausgerichteten Ebene angeordnet. Die Formplatte 27 befindet sich jeweils zwischen dem oberen Formteil 16 bzw. 18 und dem zugehörigen unteren Formteil 18 bzw. 19 und kann sich ein kleines Stück parallel zu den Führungsstangen bewegen.

An der Station I sind zwei Preßvorrichtungen 28, 29 angeordnet, die an den Rahmen 3 befestigt sind und auf der Außenseite der Formteile 16 bzw. 17 coaxial zu diesen ausgerichtet sind. Die Preßvorrichtungen 28 und 29 besitzen Preßplatten 28a und 29a, die in Richtung auf die Mitte der Station I verfahrbar sind, wo die Formplatte 27 aufgehängt ist, und die aus ihrer inneren Position wieder nach außen verfahrbar sind. Die Preßvorrichtungen 28, 29 besitzen außerdem Führungsstangen 30 bzw. 31 zum Führen der Preßplatten 28a bzw. 29a bei deren Vorwärts- und Rückwärtsbewegung. Jeder der Preßvorrichtungen ist ein eigener Hydraulikzylinder zum Herbeiführen der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Preßplatten 28a und 29a zugeordnet. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Preßplatten 28a, 29a der Preßvorrichtungen ist also individuell steuerbar, und die Preßplatten 28a, 29a sind in fest vorgegebenen Positionen stillsetzbar, beispielsweise in einer Position, in der sie auf eine genau vorgegebene Tiefe in den zugeordneten Formteil 16 bzw. 17 von außen her eingefahren sind. Die Steuerung der Hydraulikzylinder für die Preßvorrichtungen kann in üblicher Weise erfolgen. Erfindungsgemäß sind zur Erfassung der Bewegungen der Preßplatten 28a, 29a Detektoranordnungen 32, 33 vorgesehen, die nachstehend noch näher erläutert werden und mit deren Hilfe der Hub der Preßplatten 28a, 29a nach vorn und hinten genau gemessen und vorgegeben werden kann. Gemäß Fig. 1 umfassen die Detektoranordnungen 32, 33 Detektorplatten 34 und 35, die an den Führungsstangen 30 bzw. 31 befestigt sind sowie Detektorelemente 36 und 37. Die Preßplatte 28a für einen oberen Formteil 16 bzw. 18 ist üblicherweise mit Modellen für die Erzeugung von Eingußkanälen, Steigern und dergleichen versehen. Diese Modelle sind in der Zeichnung nicht dargestellt.

An den Rahmen 3 ist ein Tragrahmen 38 für eine Formsandzuführvorrichtung 38 montiert, welche mit Trichtern 41 ausgestattet ist, die mittels Hydraulikzylindern 40 angehoben und abgesenkt werden können. Zum Füllen der Formteile 16 bis 19 werden die Trichter 41 bis dicht an die Einfüllöffnungen 43 bis 46 der Formteile abgesenkt, um die Formteile 17 bis 19 mit Formsand zu füllen, ohne daß dieser verschüttet wird. Nach einem Füllvorgang werden die Trichter 41 von ihren Hydraulikzylindern 40 wieder angehoben. Die obere und die untere Endstellung für die Trichter 41 bezüglich der Station I sind unabhängig von der Lage der Einfüllöffnungen 43 bis 46 fest vorgegeben. Nach dem Einfüllen des Formsandes werden die Trichter 41 von den Formteilen gelöst und von den Hydraulikzylindern 40 angehoben. Die Trichter 41 werden in fest vorgegebene obere und untere Endstellungen bewegt, und zwar unabhängig von der Lage der Einfüllöffnungen 45 und 46 der Formteile 16, 17 bzw. 18, 19, zwischen denen die Formplatte 27 festgeklemmt ist. Es ist also erforderlich, die Auslaßöffnungen der Trichter 41 sicher mit den Einfüllöffnungen 43, 44 bzw. 45, 46 zu verbinden, selbst wenn sich der Abstand zwischen den Formteilen 16, 17 bzw. 18, 19 je nach Dicke der verwendeten Formplatte 27 ändert.

Um diesem Erfordernis Rechnung zu tragen, sind die

Einfüllöffnungen daher als Langlöcher ausgebildet, die den Auslaßöffnungen der Trichter 41 gegenüberliegen. Ergänzend sind geeignete Abdichtmittel, wie z. B. Abdichtflansche, vorgesehen, welche die Auslaßöffnungen der Trichter 41 umgeben, um die Einfüllöffnungen 43, 44 bzw. 45, 46 abzudichten, damit beim Füllen der Form kein Formsand verschüttet wird.

Wie Fig. 1 zeigt, ist unterhalb der Formteile 18, 19 und mit diesen fluchtend eine horizontale Stützplatte 47 angeordnet, die mit Hilfe eines Hydraulikzylinders angehoben und abgesenkt werden kann und die in den unteren Formteil 19 eingefahren werden kann, um eine darin befindliche Sandform abzustützen. Ferner ist oberhalb der Formteile 18, 19 und mit diesen fluchtend eine Preßplatte 48 vorgesehen, welche mittels eines Hydraulikzylinders angehoben und in die Formteile 18, 19 passend abgesenkt werden. An der Station II werden die Formteile 18, 19, in denen zuvor an der Station I Sandformen erzeugt wurden, mit Hilfe der oben beschriebenen hydraulischen Zylinderanordnung mit durchgehender Kolbenstange längs ihrer Führungen 14 derart verschoben, daß sie mit ihren inneren Enden aneinander anliegen. Anschließend wird die Stützplatte 47 in eine Position unmittelbar unterhalb der Formteile 18, 19 angehoben. Danach wird die Preßplatte 48 abgesenkt, um die Sandformen aus den Formteilen 18, 19 herauszudrücken, bis sie schließlich frei auf der Stützplatte 47 liegen. Die ausgeformten Sandformen können nunmehr weiterbehandelt bzw. benutzt werden.

Vor dem Zusammenführen der Formteile 18 und 19 besteht die Möglichkeit, die in ihnen befindlichen Sandformen zu prüfen und gegebenenfalls einen Kern zwischen die Sandformen zu legen. Es versteht sich, daß die Seitenplatten 47 und 48 jeweils mit dem Formteilkörper zusammenwirken, welches sich gerade an der Station II befindet. Nach dem Herausdrücken der Sandformen werden diese Formteile dann erneut in die Station I geschwenkt.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte, teilweise schematische Darstellung der Detektoranordnung 32 für die Preßplattenbewegungen an der Station I, wobei es sich versteht, daß die Detektoranordnung 33 für die Preßvorrichtung 29 ebenso ausgebildet ist wie die Detektoranordnung 32 für die Preßvorrichtung 28.

Wie Fig. 3 zeigt, ist die Preßplatte 28a der Preßvorrichtung 28 mit der Kolbenstange 50 eines Hydraulikzylinders 49 verbunden. Beim Hin- und Herbewegen der Preßplatte 28a sorgt die Führungsstange 30, die ihrerseits in einer Führungsbuchse 51 des Rahmens 3 geführt ist, für eine glatte lineare Bewegung.

Die Detektorplatte 34 der Detektoranordnung 32 ist starr am hinteren Ende der Führungsstange — in Fig. 3 am rechten Ende — befestigt und besitzt mehrere, in gleichmäßigen Abständen angeordnete Zähne 34a, die mit fest am Rahmen 3 angebrachten Detektorelementen 36 und 37 zusammenwirken. Dabei dient das Detektorelement 36 dem Erfassen der äußeren Endstellung der Preßplatte 28a und erzeugt ein Detektorsignal, wenn der äußerste Zahn 34a am rechten Ende der Detektorplatte 34 einem Detektorkopf 36a gegenüberliegt. Das Detektorelement 37 dient zum Erfassen der Strecke, über die die Preßplatte 28a, ausgehend von ihrer äußeren Endstellung, nach innen vorgeschoben wird. Das Detektorelement 37 erzeugt jedesmal ein digitales Detektorsignal, wenn einer der Zähne 34a der Detektorplatte 34 den Detektorkopf 37a des Detektorelements 37 passiert. Mit Hilfe des Detektorelements 37 wird also beim Ausfahren der Preßplatte 28a eine

Folge von Detektorsignalen erzeugt. Die Detektorplatte 34 ist in Fig. 3 in einem diesem Betriebszustand entsprechenden Lage gegenüber dem Detektorelement 37 in strichpunktierten Linien eingezeichnet.

Die Detektorelemente 36, 37 sind mit einer Preßplattensteuereinheit 52 verbunden, welche einen Zähler und eine Hydraulikzylinder-Steuereinheit umfaßt. Die Bewegung der Preßplatte 28a kann durch geeignete Ansteuerung der Hydraulikzylinder-Steuereinheit so gesteuert werden, daß der Hydraulikzylinder 49 gestoppt wird, wenn der durch die Signale der Detektorelemente 36, 37 herbeigeführte Zählerstand des Zählers einen voreingestellten Zählerstand erreicht. Beim Ausführungsbeispiel bestehen also die Steuereinrichtungen für das Steuern der Preßplatte 28a aus der Detektoranordnung 32 mit der Detektorplatte 34 und den Detektorelementen 36 und 37 sowie aus der Preßplattensteuereinheit 52.

Es versteht sich, daß die Preßplattensteuereinheit 52 Betätigungseinrichtungen zum Betätigen des Hydraulikzylinders 49 umfaßt. Weiterhin können als Detektorelemente 36, 37 in der Praxis zahlreiche bekannte berührungslose Schalter, Fotodetektoren und dergleichen eingesetzt werden. Die Zahl und die Zahnteilung der Zähne 34a der Detektorplatte 34 kann ferner entsprechend der geforderten Genauigkeit für das Anfahren der Stoppstellung und entsprechend dem Bereich, in dem die Preßplatte 28a angehalten werden muß, gegenüber dem Ausführungsbeispiel erhöht oder verringert werden.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Hydraulik-Steuerkreises zum Steuern des Betriebs der hydraulischen Zylinderanordnung 23 zum Betätigen der Formteile 16, 17 bzw. 18, 19, zum Betätigen der hydraulischen Zylinderanordnung 53, zum Betätigen der Formteile 16 bis 19 in der Station II und zum Betätigen der Hydraulikzylinder 49 und 54 zum Betätigen der Preßvorrichtungen 28, 29.

Im einzelnen zeigt Fig. 4, daß zwischen der hydraulischen Zylinderanordnung 23 mit den eine gemeinsame Kolbenstange 20 aufweisenden Hydraulikzylindern 21 und 22 einerseits und einer Fluidpumpe *K* andererseits ein erstes Steuerventil *A*₁ vorgesehen ist, daß zwischen den Hydraulikzylindern 53 und der Fluidpumpe *K* ein zweites Steuerventil *A*₂ vorgesehen ist, daß für die Hydraulikzylinder 49 und 54 der Preßvorrichtungen 28 und 29 zwei Steuerventile *B* bzw. *C* vorgesehen sind, daß ein Korrekturventil *D* vorgesehen ist, um die Hydraulikzylinder 21, 22 der hydraulischen Zylinderanordnung 23 sowie die Hydraulikzylinder der hydraulischen Zylindereinheit 53 jeweils in einem fest vorgegebenen gegenseitigen Abstand anzuhalten; daß Geschwindigkeitssteuerventile *E* und *F* vorgesehen sind, um die Vorschubgeschwindigkeiten der Hydraulikzylinder 49 und 54 zu steuern, daß ein Druckregelventil *G* vorgesehen ist, um den beim Trennen der Formteile an den hydraulischen Zylinderanordnungen 23 bzw. 53 wirksamen Druck auf einen vergleichsweise niedrigen Wert zu regeln, daß Drosselventile *H* und *I* vorgesehen sind, um die Geschwindigkeit der Hydraulikzylinder 49 und 54 beim Trennen der Formteile zu regeln, und daß ein Steuerventil *J* zur Steuerung der Formteiltrennung vorgesehen ist.

Ein zu dem Hydraulikkreis gemäß Fig. 4 praktisch äquivalenter Hydraulikkreis ist in der früheren JP-OS 56-50 761 der Anmelderin beschrieben. Der Hydraulikkreis gemäß der Erfindung unterscheidet sich jedoch dadurch von dem bekannten Hydraulikkreis, daß den

hydraulischen Zylinderanordnungen 23 und 53 mit jeweils zwei Hydraulikzylindern das Korrekturventil *D* zugeordnet ist, um diese Hydraulikzylinderpaare so zu steuern, daß sie stets in den ihnen zugeordneten Stoppositionen im Abstand voneinander stillgesetzt werden, wenn sie in ihren äußeren Einstellungen zurückgefahren werden, so daß diese Hydraulikzylinder stets aus einer fest vorgegebenen Ausgangsposition starten, wenn sie längs der gemeinsamen Kolbenstange vorrücken, um sich aufeinander zu bewegen.

Außerdem können mit dem erfindungsgemäßen Hydraulikkreis die nachstehend noch näher zu beschreibenden Funktionen realisiert werden.

Die Funktion der vorstehend anhand von Fig. 1 bis 4 erläuterten erfindungsgemäßen Vorrichtung soll nachstehend, insbesondere hinsichtlich der Arbeitsweise an der Station I näher erläutert werden.

Wenn der obere Formteil 16 und der untere Formteil 17 an der Station I die in Fig. 1 gezeigte Lage einnehmen, wird zunächst das Steuerventil *A*₁ in seine Position *a* gebracht, in der das Druckmittel dem Hydraulikzylinder 22 zugeführt wird. Hierdurch wird das Druckmittel aus der Kammer *b* des Hydraulikzylinders 22 der Kammer *a* des Hydraulikzylinders 21 zugeführt, so daß die beiden Formteile 16 und 17, ausgehend von ihren fest vorgegebenen äußeren Endstellungen, so weit aufeinander zu bewegt werden, bis die Formplatte 27 zwischen ihnen festgeklemt und von ihnen gehalten wird. Da der Hydraulikzylinder 21 und 22 denselben Durchmesser und gleiche, dem Druckmittel ausgesetzte Flächen besitzen und außerdem auf der gemeinsamen Kolbenstange 20 montiert sind, bewegen sie sich folglich um dieselbe Strecke. Hierdurch wird erreicht, daß auch die Formteile 16 und 17 aus ihren Ausgangsstellungen über gleiche Entfernungen in ihre Positionen an der Formplatte 27 verfahren werden. Wenn nun die Formplatte 27 durch eine Formplatte mit einer anderen Dicke ersetzt wird, dann wird auch diese neue Formplatte von den Formteilen 16 und 17 genau in der Mitte zwischen deren äußeren Endstellungen festgeklemt.

Als nächstes werden die Geschwindigkeitssteuerventile *E* und *F* jeweils in ihre Position *a* gebracht, während das Ventil *J* derart betätigt wird, daß die Ventile *B* und *C* in ihre Positionen *a* gebracht werden, in denen sie das Druckmittel von der Pumpe *K* jeweils der Kammer *a* der Hydraulikzylinder 49 und 54 zuführen, so daß die Preßplatten 28a und 29a mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit vorgefahren werden. Unmittelbar, ehe die Preßplatten 28a und 29a in den oberen bzw. den unteren Formteil 16 bzw. 17 eintreten, werden die Geschwindigkeitssteuerventile *E* und *F* in ihre neutrale Stellung gebracht, so daß die Preßplatten 28a und 29a nunmehr mit vergleichsweise niedriger Geschwindigkeit weiterfahren.

Nachdem die Preßplatten 28a und 29a in den oberen bzw. den unteren Formteil 16 bzw. 17 bis auf eine vorgegebene Tiefe eingetaucht sind, werden die Ventile *B* und *C* in ihre neutrale Stellung gebracht, um die Preßplatten 28a und 29a anzuhalten. Nunmehr wird der Sand aus der in bekannter Weise ausgebildeten Zuführvorrichtung 38 über die Einfüllöffnungen 43 und 44 in die geschlossene Form aus den Formteilen 16 und 17 eingeführt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Strecken, über die die Preßplatten 28a und 29a bewegt werden, von den Detektoranordnungen 32, 33 erfaßt. Sobald die Preßplatten 28a und 29a in eine vorgegebene

Position vorgerückt sind, liefert die Steuereinheit 52 ein Signal, durch welches die Ventile *B* und *C* derart umgeschaltet werden, daß die Preßplatten 28a und 29a in exakt vorgegebenen Positionen angehalten werden. Folglich werden selbst dann, wenn die absoluten Positionen der Formteile 16 und 17 an der Führung 13 geändert werden, d. h. selbst dann, wenn die Positionen der Formteile 16 und 17, zwischen denen die Formplatte 27 eingeklemmt wird, aufgrund der Tatsache verändert werden, daß die Formplatte 27 durch eine andere Formplatte mit einer anderen Dicke und einer anderen Ausgestaltung ersetzt wird, die Voraussetzungen dafür geschaffen, daß ein Formhohlraum mit einem fest vorgegebenen Volumen zur Aufnahme einer fest vorgegebenen Menge von Formsand gewährleistet ist, indem die Strecken, über die die Preßplatten 28a und 29a nach innen bewegt werden, entsprechend der Dicke der verwendeten Formplatte vorgegeben werden.

Nach der Beendigung der Einfüllung des Formsands wird nur das Ventil *C* in seine Position *a* gebracht, wodurch ein Vorrücken der Preßplatte 29a bewirkt wird, während die Preßplatte 28a in einer stationären Lage gehalten wird. Der in den Formhohlraum eingefüllte Formsand wird somit zusammengepreßt, wobei der von der Preßplatte 29a ausgeübte Druck über den Formsand im unteren Formteil 17 und über die Formplatte 27 auf den Formsand im oberen Formteil 16 übertragen wird. Diese Preßwirkung wird dabei durch die Bewegung der Formteile 16 und 17 und der Formplatte 27 in Richtung auf die Preßplatte 28a entgegen der Federkraft der Feder 24 erreicht. Da beide Formteile 16, 17 gemeinsam mit der zwischen ihnen mit Hilfe der hydraulischen Zylinderanordnung 23 festgeklebten Formplatte 27 in horizontaler Richtung bewegt werden, werden auf die Formplatte 27 nur sehr geringe Scherkräfte ausgeübt, so daß keine Möglichkeit für ein Brechen der Formplatte besteht. Ferner kann die Preßbewegung der Preßplatte 29a zum Zusammenpressen des Formsandes in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der auf die Bewegungen der Preßplatte ansprechenden Detektoranordnung gesteuert werden. Wenn ein Detektorausgangssignal benutzt wird, um das Ventil *C* in seine neutrale Stellung zu steuern, dann kann hierdurch die Beendigung des Preßvorganges gesteuert werden.

Nach Beendigung des Preßvorganges wird das Ventil *A*₁ in seine neutrale Stellung gebracht, und das Ventil *J* wird so betätigt, daß eine Trennung der Formteile mit niedriger Geschwindigkeit erfolgt. Anschließend erfolgt eine Umschaltung der Ventile, wobei das Ventil *A*₁ in die Position *b* gebracht wird, wobei die Ventile *B* und *C* in die Position *b* gebracht werden, und wobei die Ventile *E* und *F* in die Position *b* gebracht werden, um die Trennung der beiden Formteile 16 und 17 und das Zurückziehen der Preßplatten 28a und 29a zu bewirken.

Da das Eintreffen der Preßplatten 28a, 29a in ihren vorgegebenen äußeren Endstellungen von den Detektoranordnungen 32 und 33 erfaßt wird, werden die Preßplatten 28a und 29a stets in einer vorgegebenen äußeren Endstellung bezüglich des Rahmens 3 angehalten. Da der Hydraulikkreis ferner so ausgebildet ist, daß die Hydraulikzylinder 21 und 22 der hydraulischen Zylinderanordnung 23 in einem fest vorgegebenen gegenseitigen Abstand angehalten werden, werden folglich auch die Formteile 16 und 17 in einen fest vorgegebenen gegenseitigen Abstand gebracht. Bei der Hydraulikschaltung gemäß Fig. 4 wird also beim Umschalten des Ventils *A*₁ auf dessen Position *b* das

Druckmittel der Kammer *b* des Hydraulikzylinders 21 zugeführt, woraufhin das Druckmittel aus dessen Kammer *a* der Kammer *b* des Hydraulikzylinders 22 zugeführt wird, während der Hydraulikzylinder 21 zurückgefahren wird, so daß das Zurückfahren der Zylinder 21 und 22 synchron erfolgt. Wenn der Hydraulikzylinder 22 dabei nicht vollständig in seine Endstellung zurückgefahren ist, während der Hydraulikzylinder 21 seine Endstellung aufgrund der Zufuhr des Druckmittels von der Pumpe *K* bereits erreicht hat, dann wird der Kammer *b* des Hydraulikzylinders 22 auch kein Druckmittel mehr aus der Kammer *a* des Hydraulikzylinders 21 zugeführt. Da jedoch in diesem Moment das Korrekturventil *D* aus seiner Position *b* in seine Position *a* gebracht wird, wird die fehlende Hydraulikflüssigkeit nunmehr der Kammer *b* des Hydraulikzylinders 22 über das Korrekturventil *D* zugeführt, so daß beide Hydraulikzylinder 21 und 22 der Anordnung 23 schließlich mit Sicherheit in ihre vorgegebenen äußeren Endstellungen zurückgefahren werden.

Wenn die zeitliche Steuerung der Umschaltung des Korrekturventils *D* aus der Position *b* in die Position *a* so gewählt wird, daß sie mit dem Zeitpunkt der Trennung bzw. des Auseinanderfahrens der Hydraulikzylinder der Anordnung 53 zusammenfällt, d. h. mit dem Zeitpunkt, in dem die Trennung der Formteile 18 und 19 in der Station II erfolgt, nachdem die Sandformen aus diesen ausgestoßen wurden, dann wird außerdem erreicht, daß auch die Hydraulikzylinder der hydraulischen Zylinderanordnung 53 sicher bis in ihre äußeren Endstellungen zurückgefahren werden.

Wenn die Formteile 16, 17 und 18, 19 an den Stationen I und II in ihre fest vorgegebenen äußeren Endstellungen zurückgefahren sind, wird der Formteilträger 5 um 180° gedreht. Die an der Station I gefüllten Formteile 16 und 17 mit den darin befindlichen gepreßten Sandformen werden also in die Station II gebracht. Nach einer Überprüfung der Sandformen und nach dem Einlegen eines Kerns werden die Formteile 16 und 17 dann wieder zusammengefahren. Anschließend werden die Sandformen aus den Formteilen mit Hilfe der Preßplatte 48 herausgedrückt und von der Platte 47 aufgenommen, die in eine obere Stellung angehoben wurde. Die gepreßten Sandformen können nunmehr für den nächsten Verfahrensschritt entnommen werden. Während an der Station II das Auswerfen der Sandformen aus den Formteilen 16 und 17 erfolgt, werden an der Station I in den Formteilen 18 und 19 in der oben beschriebenen Weise neue Sandformen hergestellt.

Erfindungsgemäß werden die oberen und unteren Formteile, wie dies oben beschrieben wurde, stets in vorgegebene Endstellungen zurückgefahren, in denen sie einen vorgegebenen Abstand voneinander haben und aus diesen Endstellungen dann wieder gleichzeitig mit derselben Geschwindigkeit aufeinander zu bewegt. Folglich wird die Formplatte zwischen den Formteilen stets in der Mitte zwischen den äußeren Endstellungen festgeklebmt, wobei die Strecken, über die die Preßplatten in Richtung auf die Formteile vorgeschoben werden, genau kontrolliert werden. Auf diese Weise wird das Volumen bzw. die Tiefe des Formhohlraums zur Aufnahme des Formsandes auf einen geeigneten Wert eingestellt, so daß jederzeit die richtige Dicke und Verdichtung der Sandformen gewährleistet ist.

Ferner werden die Laufwege der Preßplatten selbst dann, wenn die Dicke der Formplatte nicht geändert

wird, zum Begrenzen des Formhohlraums geändert, indem man die Preßplatten mehr oder weniger weit in die zugeordneten Formteile einfahren läßt, wenn sich die Dicke der herzustellenden Sandform ändert. Wenn beispielsweise eine vergleichsweise dicke Sandform hergestellt werden soll, dann werden die Laufwege für die Preßplatten so vorgegeben, daß die Preßplatten in die Formteile nur auf eine geringe Tiefe eintreten, so daß sich ein Formhohlraum erhöhter Tiefe bzw. Breite ergibt, wodurch eine Schwächung der Sandform aufgrund einer verringerten Wandstärke verhindert wird. Wenn dagegen eine Sandform mit einem relativ flachen Muster von Einfüllkanälen, Steigern usw. hergestellt werden soll, dann werden relativ dünne Sandformen hergestellt, um Formsand zu sparen.

Während vorstehend ein Ausführungsbeispiel erläutert wurde, bei dem zwei Paare von Formteilen abwechselnd in eine Formstation I und in eine Auswerfstation II bewegt werden, was mit Hilfe eines Formteilträgers 5 erfolgt, der gegenüber einem diagonal verlaufenden Rahmen, der unter einem Winkel von 45° zur Bodenoberfläche geneigt ist, verdrehbar ist, kann erfindungsgemäß auch mit einem einzigen Satz von Formteilen gearbeitet werden, der um eine horizontale Achse schwenkbar ist, um ihn zwischen einer Formstation und einer Auswerfstation hin- und herbewegen zu können.

In Fig. 5 und 6 sind Vorderansichten eines solchen Ausführungsbeispiels gezeigt, wobei sich die Formteile 60, 61 in Fig. 5 an der Auswerfstation und in Fig. 6 an der Formstation befinden. Die Formteile 60, 61 sind dabei an einer Führung 63 montiert, die aus mindestens zwei Führungstangen besteht und längs welcher die Formteile 60, 61 aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind. Die Relativbewegungen der Formteile 60 und 61 werden ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel mittels einer hydraulischen Zylinderanordnung herbeigeführt, die zwei Hydraulikzylinder mit einer gemeinsamen Kolbenstange umfaßt. Die Formteile 60, 61 werden dabei wieder gleichzeitig und mit der gleichen Geschwindigkeit, ausstehend aus fest vorgegebenen äußeren Endstellungen, aufeinander zu bewegt und später auch wieder gleichzeitig und mit derselben Geschwindigkeit voneinander weg bewegt. Die Formteile 60, 61, die Führung 63 und die hydraulische Zylinderanordnung zum Verfahren der Formteile sind gemeinsam zwischen der Formstation I und der Auswerfstation II um einen Winkel von etwa 90° verschwenkbar, und zwar um einen drehbaren Achsstummel 64, der an einem Rahmen 58 angebracht ist, welcher seinerseits auf einem Boden 57 steht. Die Endstellung der schwenkbaren Anordnung in der Station I wird durch einen Anschlag 67 am Rahmen 58 vorgegeben, welcher mit einem seitlich über den oberen Formteil 60 hinausragenden Teil der Führung 63 zusammenwirkt. Die Endstellung der schwenkbaren Anordnung an der Station II wird durch einen am Rahmen 58 befestigten Anschlag 68 bestimmt, der mit einem über den unteren Formteil 61 vorstehenden Teil der Führung 63 zusammenwirkt. Fig. 5 zeigt die Anordnung in ihrer Endstellung in der Auswerfstation II, in der die Mittelachse der Formteile 60 und 61 vertikal verläuft. Fig. 6 zeigt die Anordnung in ihrer Endstellung in der Station I, in der die Mittelachse der Formteile 60 und 61 horizontal verläuft.

Seitlich von der Station I sind an dem Rahmen 58 zwei Preßvorrichtungen 69 und 70 montiert. Die Preßvorrichtungen 69, 70 sind praktisch ebenso

ausgebildet wie die Preßvorrichtungen 28 und 29 beim ersten Ausführungsbeispiel. Die Preßvorrichtungen 69 und 70 sind mit Preßplatten 69a bzw. 70a ausgestattet. Die Preßplatten 69a und 70a können koaxial zu den Formteilen 60 und 61 verfahren und in die äußeren Enden der Formteile 60 und 61 eingepaßt werden, um einen Formhohlraum zu definieren, in den Formsand eingefüllt werden kann und in dem der Formsand dann zusammengepreßt werden kann. Die Preßplatten 69a und 70a sind in Fig. 5 in ihren äußeren Endstellungen gezeigt. Der Antrieb der Preßplatten 69a und 70a erfolgt mittels Hydraulikzylindern der Preßvorrichtungen 69 und 70.

Bei dem betrachteten Ausführungsbeispiel werden die Bewegungen der Preßplatten 69a, 70a mittels Detektoranordnungen aus Detektorelementen 71, 72 und zugehörigen Detektorplatten 73, 74 erfaßt, welche mit Zähnen versehen sind und Elemente der Preßvorrichtungen 69, 70 bilden. Der Hub bzw. die Länge des Vorschubs der Preßplatten 69a, 70a kann vorgegeben werden, und die Preßplatten 69a, 70a können sehr genau gestoppt werden, nachdem sie ihren vorgegebenen Hub ausgeführt haben, indem Steuereinrichtungen vorgesehen werden, die durch Detektorsignale der Detektorelemente 71, 72 betätigt werden. Durch diese Steuereinrichtungen können auch die äußeren Endstellungen der Preßplatten 69a und 70a exakt vorgegeben werden.

Die Zuführvorrichtung 75 für das Zuführen des Formsands ist an der Station I am Rahmen 58 gehalten und geeignet, die Formteile 60, 61 durch deren Einfüllöffnungen 76 bzw. 77 zu füllen, die ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel wieder als Langlöcher ausgebildet sind.

Beim betrachteten Ausführungsbeispiel ist eine Formplatte 78 durch eine Formplattenhalterung 79 gehalten, mit deren Hilfe die Formplatte 78 in Richtung des Doppelpfeils M in die Station II hinein und aus dieser heraus bewegbar ist, und zwar mittels eines Hydraulikzylinders 80. Im einzelnen wird die Formplatte 78 nach dem Auswerfen der Sandformen aus den Formteilen 60 und 61 zwischen diese Formteile vorgeschoben, die dann aufeinander zu bewegt werden, um die Formplatte 78 festzuklemmen. Die Formplattenhalterung 79 wird dann zurückgefahren, woraufhin die schwenkbare Anordnung aus der Station I in die Station II geschwenkt werden kann. Der Abstand der Formteile 60, 61 ist beim Festklemmen der Formplatte 78 wieder von der Dicke derselben abhängig. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, kann auch beim zweiten Ausführungsbeispiel der Hub der Preßplatten 69a und 70a wieder in Abhängigkeit von der Dicke der jeweils verwendeten Formplatte 78 verändert werden, um einen Formhohlraum geeigneter Tiefe zu schaffen, damit sich die gewünschte Wandstärke und Verdichtung der fertigen Sandformen ergibt.

Wenn die Dicke bzw. Tiefe der an der Formplatte 78 angeformten Strukturen bei unveränderter Dicke des zwischen den Formteilen 60, 61 festgeklebten Randes derselben verändert wird, kann der Hub der Preßplatten 69a und 70a, insbesondere die Tiefe, mit der dieselben in die Formteile 60, 61 eintauchen, wieder entsprechend geändert werden, um die geforderte Dicke und Dichte der herzustellenden Sandformen zu erreichen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 und 6 ist eine Stützplatte 81 vorgesehen, die dazu dient, die aus den Formteilen 60, 61 ausgeworfenen Sandformen aufzunehmen und die mittels eines Hydraulikzylinders angehoben und abgesenkt werden kann, der in den

Boden 57 hineinragt. Ferner ist eine Auswerferplatte 82 vorgesehen, die durch einen zugehörigen Hydraulikzylinder betätigt werden kann, um die Sandformen aus den Formteilen 60, 61 herauszudrücken, nachdem die Formteile zusammenbewegt wurden. Die Sandformen werden dabei von der Stützplatte 81 aufgenommen und von dieser mit Hilfe eines Schiebers 84, der von einem Hydraulikzylinder 83 betätigt wird, welcher an dem Rahmen 58 befestigt ist, auf einen Tisch 85 geschoben.

Wie vorstehend beschrieben, kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe also auch mit einer Vorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gelöst werden, bei dem ein einziger Satz von

Formteilen, bestehend aus einem oberen Formteil und einem unteren Formteil, um eine horizontale Achse zwischen der Formation I und der Auswerfstation II verschwenkbar ist. Dabei kann der Hub der Preßplatten entsprechend der Änderung der Dicke der Formplatte oder der Tiefe der daran vorgesehenen Strukturen geändert werden. Die Änderung des Hubes der Preßplatten kann dabei in einfacher Weise erfolgen, beispielsweise durch Änderung der Voreinstellung eines Zählerstandes. Man erreicht somit bei einer Vorrichtung gemäß der Erfindung eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

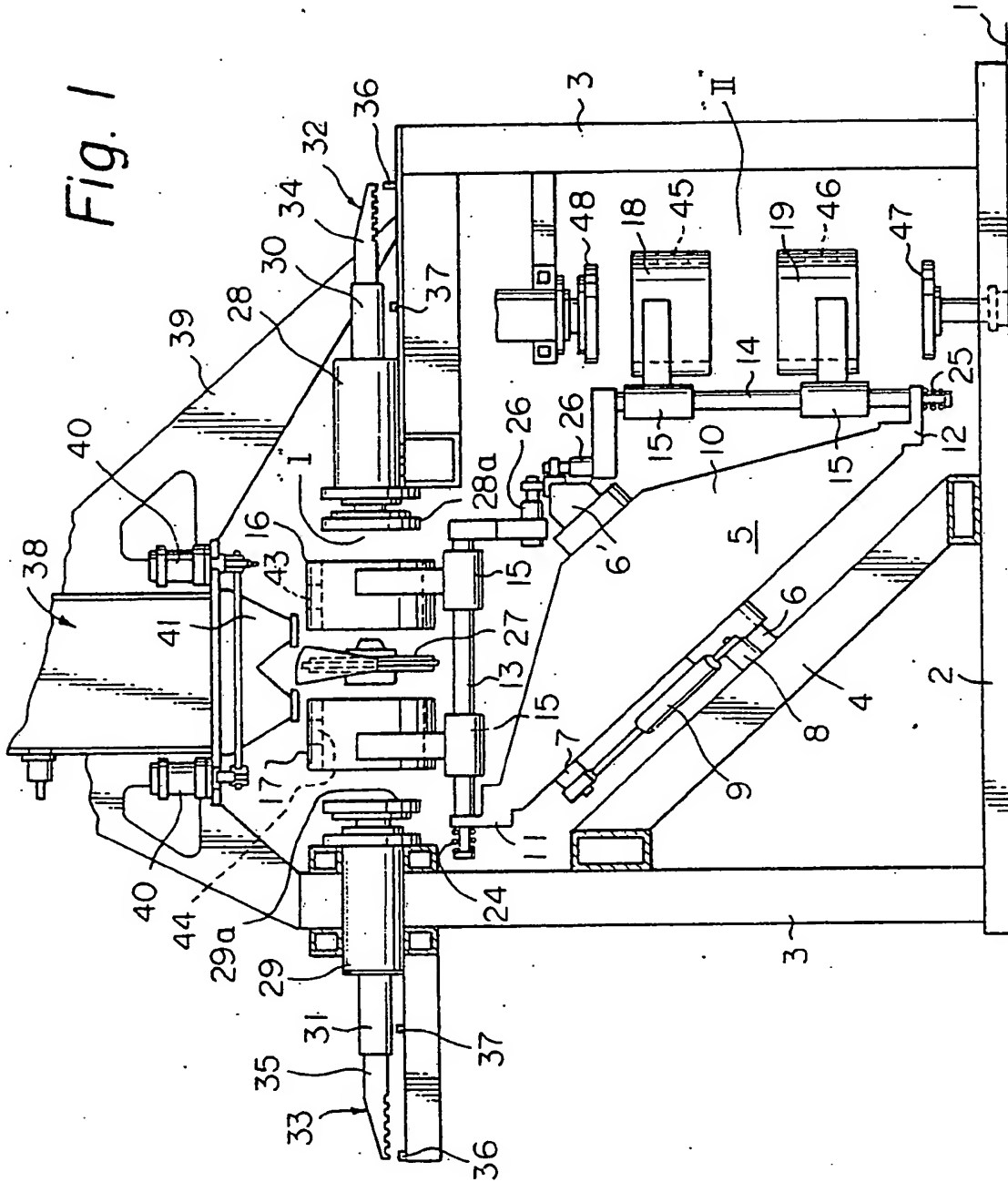


Fig. 2

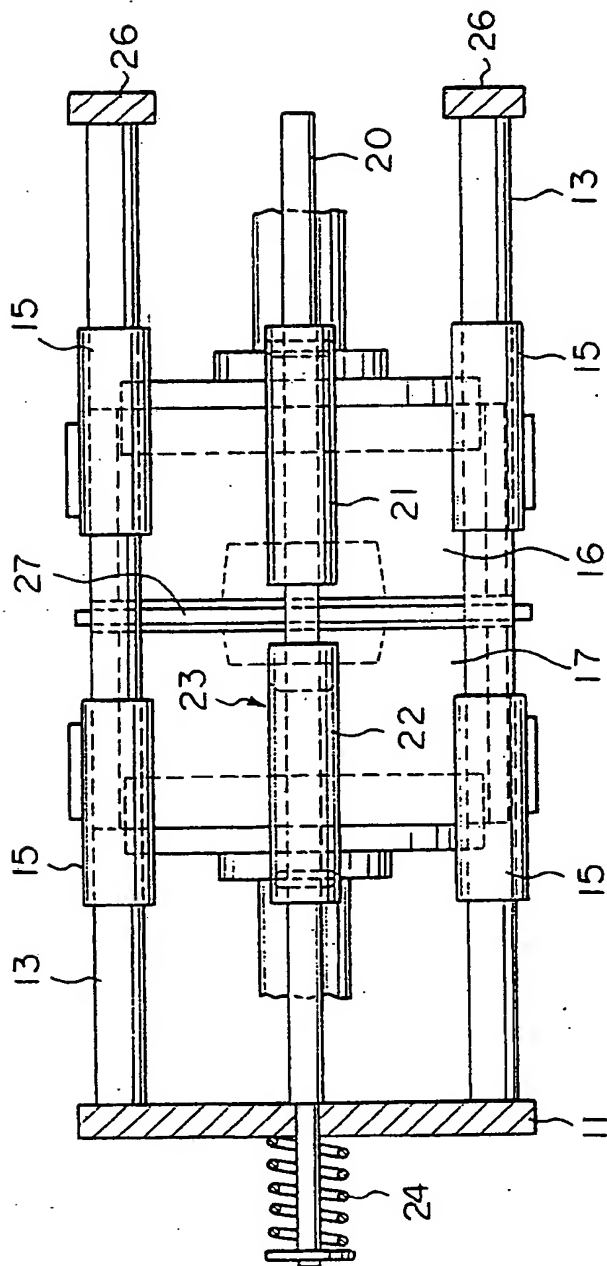


Fig. 3

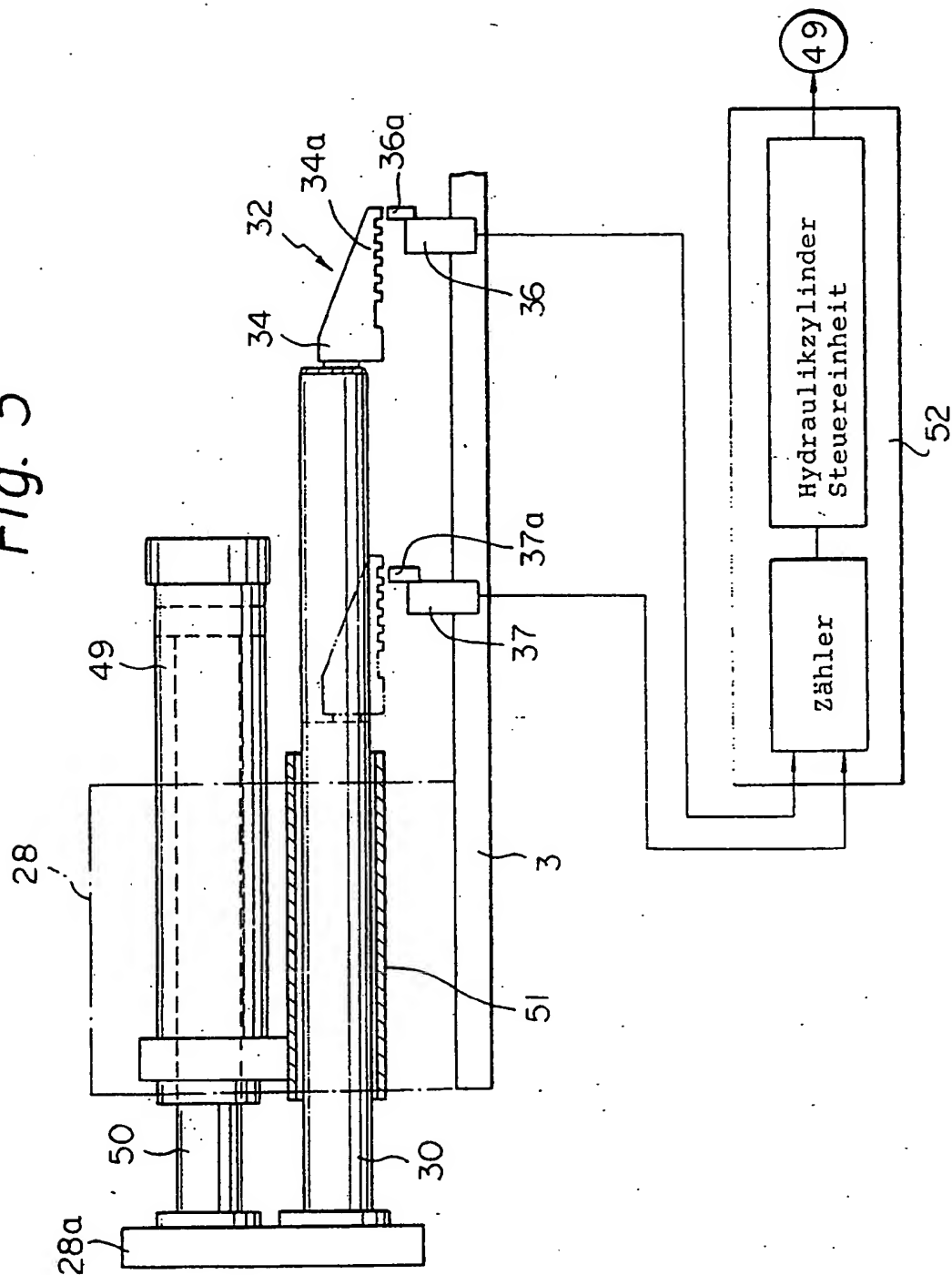
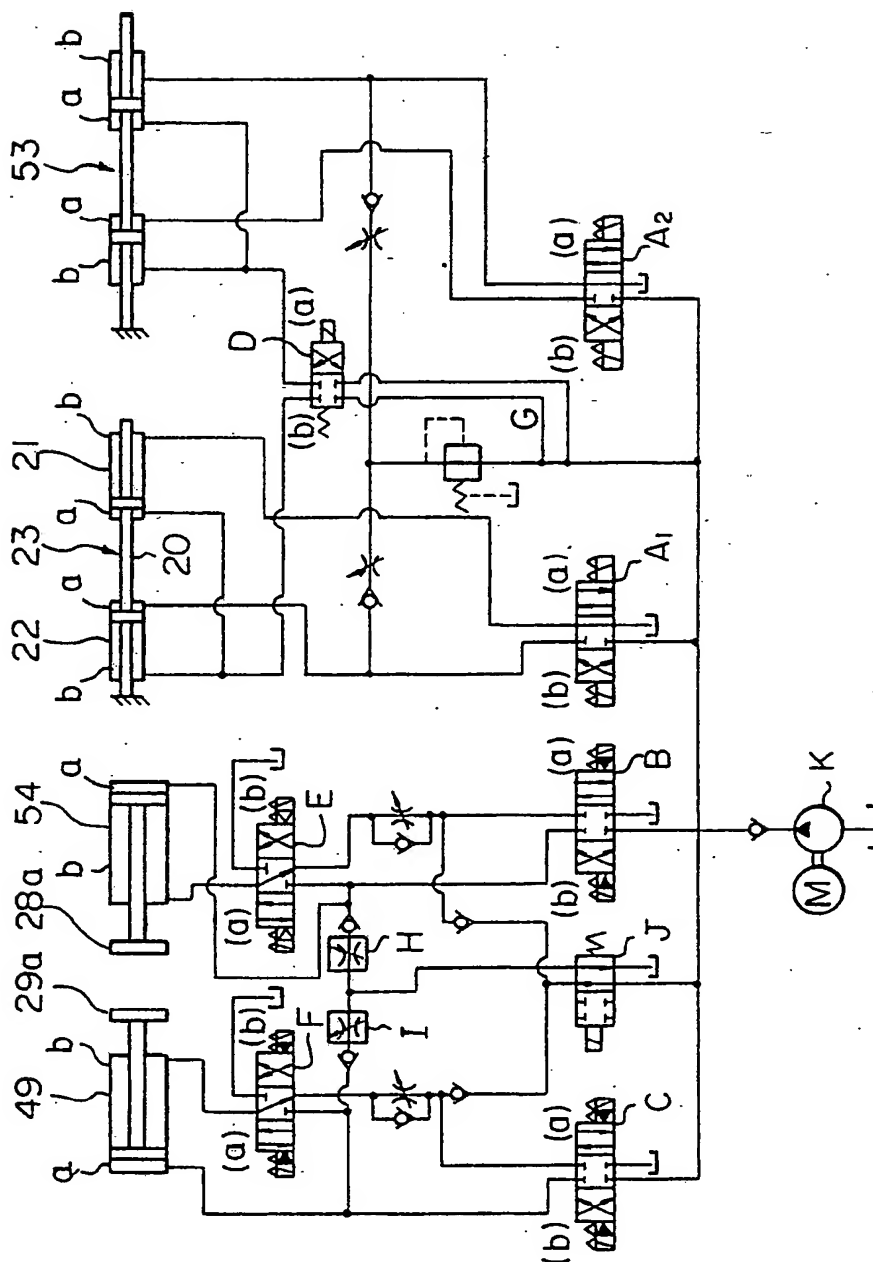
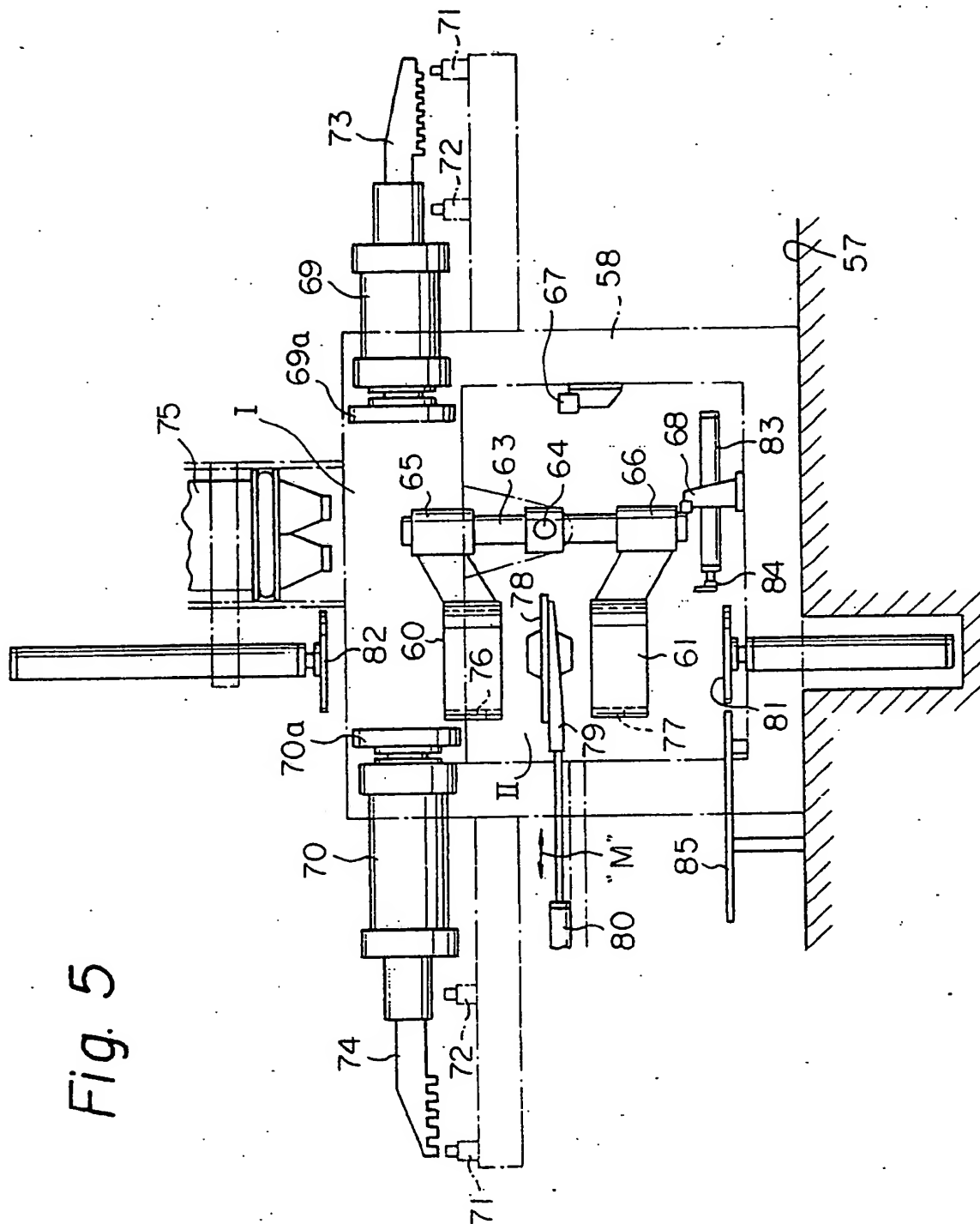


Fig. 4





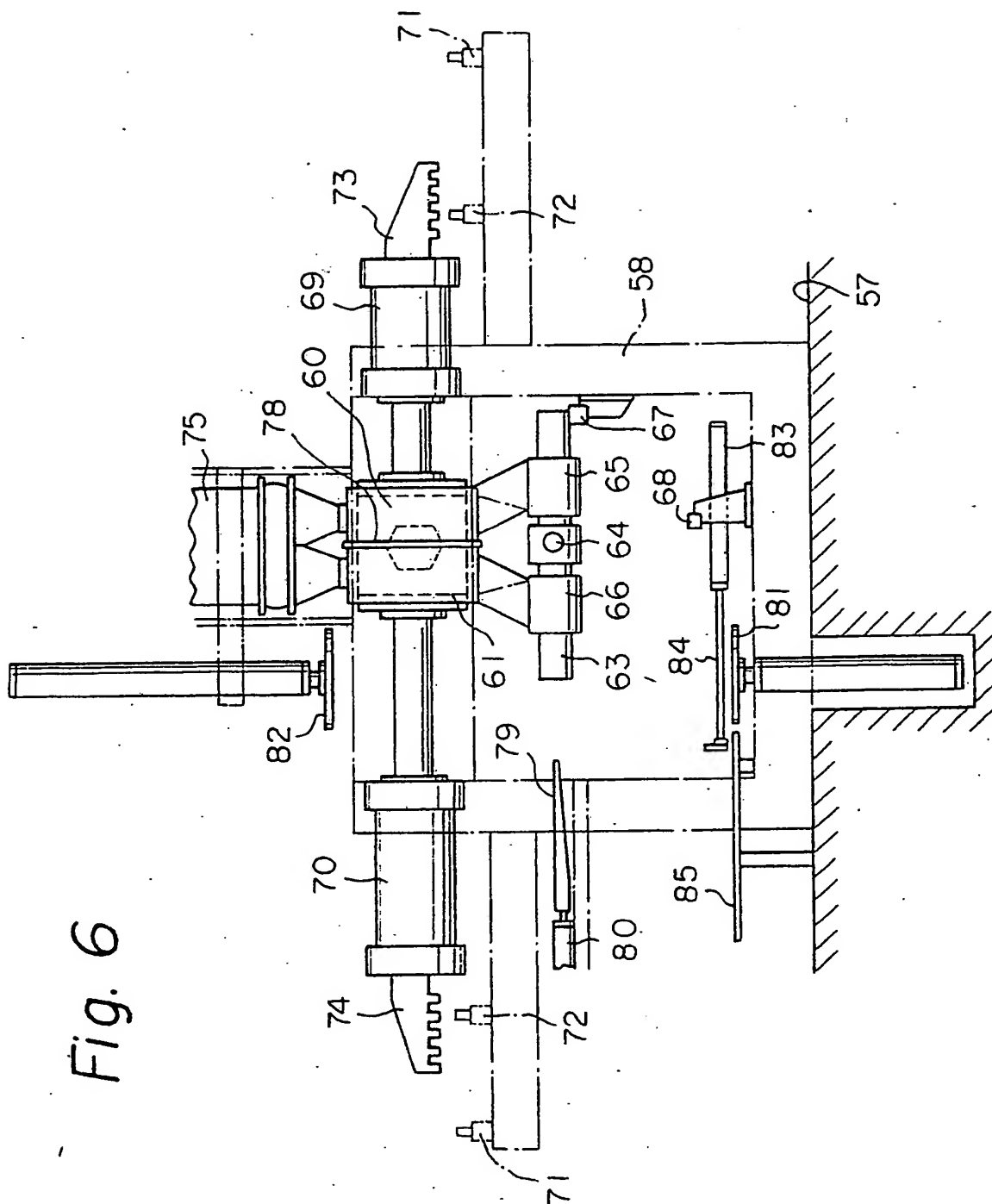


Fig. 6